

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-164586

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

B29C 53/08  
// B29K105:24  
B29L 23:00

(21)Application number : 07-347951

(71)Applicant : TOKAI RUBBER IND LTD

(22)Date of filing : 16.12.1995

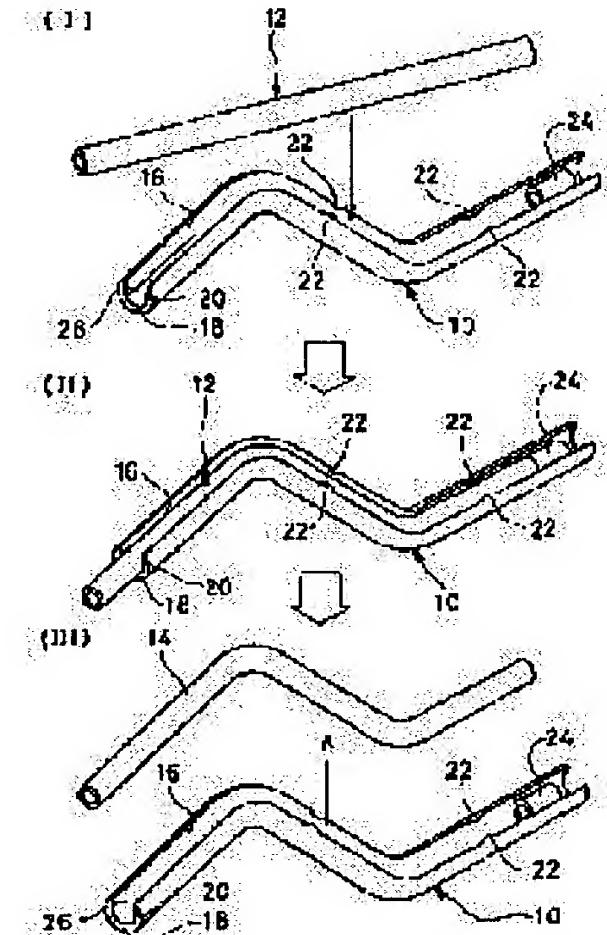
(72)Inventor : KIMATA SHIGEO

## (54) MANUFACTURE OF BEND

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To bend the preliminary molding of a thermoplastic resin straight pipe into a desired complex form easily, inexpensively, accurately, with good productivity.

SOLUTION: Aluminum is extruded into a straight pipe 28 with a U-shaped cross section. A rod-shaped thermoplastic resin core material 30 which is flexible and has prescribed hardness is inserted into the U-shaped aluminum pipe. The pipe is bent by a bender, and then the core material 30 is removed to produce a bent molding 10 of a desired shape. An extruded straight thermoplastic resin pipe is inserted into the bent molding 10, set, and heat-treated, and the pipe is bent to obtain a bend of a desired shape.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-164586

(43)公開日 平成9年(1997)6月24日

(51)Int.Cl.  
B 2 9 C 53/08  
// B 2 9 K 105:24  
B 2 9 L 23:00

識別記号 庁内整理番号  
9268-4F

F I  
B 2 9 C 53/08

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全9頁)

(21)出願番号 特願平7-347951

(22)出願日 平成7年(1995)12月16日

(71)出願人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

(72)発明者 木股 茂雄

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

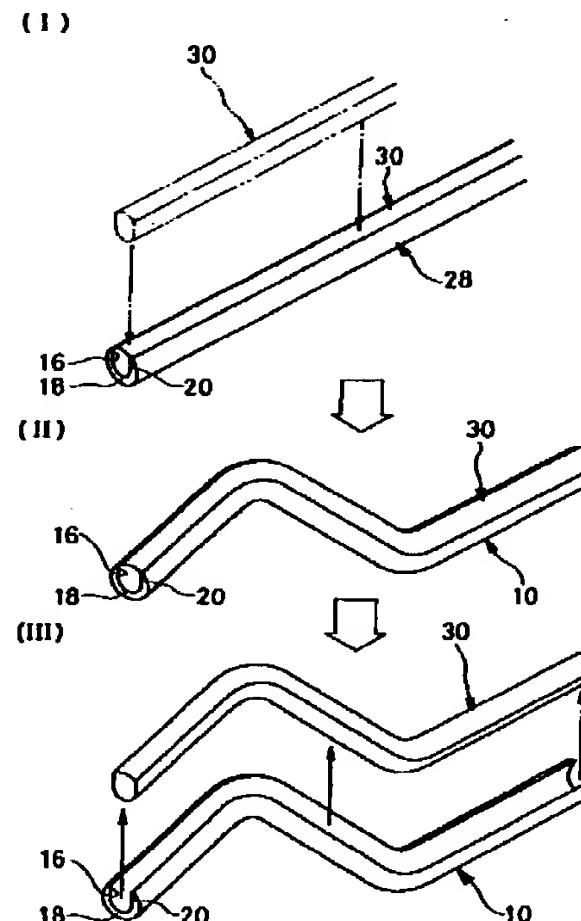
(74)代理人 弁理士 吉田 和夫

(54)【発明の名称】 曲り管の製造方法

(57)【要約】

【解決課題】熱可塑性樹脂から成る直管状の予備成形品を複雑な形状に曲げ成形するに際して、これを容易に生産性良く所望形状に且つ安価に成形することができ、且つ形状精度も良好な曲り管の製造方法を提供する。

【解決手段】アルミニウム材を押出成形して直状の且つ断面がU字形状のU字管28を製造する。そしてそのU字管28の内部に所定硬さの熱可塑性樹脂からなる棒状の且つ可撓性を有する芯材30を嵌入状態に装填し、その状態でU字管28をベンダーで曲げ加工し、その後芯材30を取り出すことによって所望形状の曲げ成形型10を製造する。そしてその曲げ成形型10の内部に直管状に押出成形した熱可塑性樹脂管を嵌め込んでセットし、これを加熱処理して曲げ加工し、所定曲り形状の曲り管を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定外径且つ一定長さの実質的に熱可塑性樹脂又は未加硫若しくは半加硫のゴムから成る直管状の予備成形品を所定の曲り形状に曲げ加工することによって曲り管を製造する方法であって内周面及び外周面が半円形状をなし且つ内径が前記曲り管の外周面に実質上隙間なく嵌合する大きさの内径とされた半円形状部に、外周面が該半円形状部の外周面に連続した円弧形状をなし且つ内周面が該半円形状部の内周面に連続して外周面方向に直状に延びる形態の延長部を連続形成して成り、前記予備成形品の外径と実質的に等しい幅の開口を外周面に有するU字溝を備えた直状のU字管を金属材料の押出成形及びその切断によって成形する工程と（ロ）前記U字溝の内周面に隙間なく嵌合する横断面形状を有し且つ前記開口に位置する部分の外周面形状が、前記延長部における周方向の該開口側端部から該開口中央部側にかけて半径方向外方に突出した形状の棒状の可撓性を有する芯材を成形する工程と（ハ）該芯材を該U字溝内部に嵌合状態に装填して、該U字溝を該芯材にて埋めて成るU字管-芯材の複合体を得る工程と（ニ）該複合体を前記所定の曲り形状に曲げ加工する工程と（ホ）該曲げ加工した複合体から前記芯材を取り出し、軸方向に該所定の曲り形状をなす曲げ成形型に対して、押出成形した前記直管状の予備成形品を該曲げ成形型の前記開口より前記U字溝内部に且つ前記半円形状部の内周面に密着嵌合する状態に押し込んでセットした上、それらを加熱処理して成形し、その後冷却工程を経て脱型を行うことを特徴とする曲り管の製造方法。

【請求項2】 一定外径且つ一定長さの実質的に熱可塑性樹脂から成る直管状の予備成形品を所定の曲り形状に曲げ加工することによって曲り管を製造する方法であって（イ）内周面及び外周面が半円形状をなし且つ内径が前記曲り管の外周面に実質上隙間なく嵌合する大きさの内径とされた半円形状部に、外周面が該半円形状部の外周面に連続した円弧形状をなし且つ内周面が該半円形状部の内周面に連続して外周面方向に直状に延びる形態の延長部を連続形成して成り、前記予備成形品の外径と実質的に等しい幅の開口を外周面に有するU字溝を備えた直状のU字管を金属材料の押出成形及びその切断によって成形する工程と（ロ）前記U字溝の内周面に隙間なく嵌合する横断面形状を有し且つ前記開口に位置する部分の外周面形状が、前記延長部における周方向の該開口側端部から該開口中央部側にかけて半径方向外方に突出した形状の棒状の可撓性を有する芯材を成形する工程と（ハ）該芯材を該U字溝内部に嵌合状態に装填して、該U字溝を該芯材にて埋めて成るU字管-芯材の複合体を得る工程と（ニ）該複合体を前記所定の曲り形状に曲げ加工する工程と（ホ）該曲げ加工した複合体から前記芯材を取り出し、軸方向に該所定の曲り形状をなす直状のU字管を金属材料の押出成形及びその切断によって成形する工程と（ヘ）前記直状の予備成形品を前記開口を通じて該曲げ成形型における前記U字溝内部且つ前記半円形状部の内周面に密着状態に嵌込セットする工程と（ト）該曲げ成形型に該予備成形品を嵌込セットした状態でそれらを加熱加硫することにより該予備成形品を曲げ成形する工程と（チ）該加熱加硫工程の後において曲げ成形型内部の曲り管を該曲げ成形型から取り出す工程とを含むことを特徴とする曲り管の製造方法。

【請求項3】 一定外径且つ一定長さの未加硫若しくは半加硫のゴムから成る直管状の予備成形品を所定の曲り

形状に曲げ加工することによって曲り管を製造する方法であって（イ）内周面及び外周面が半円形状をなし且つ内径が前記曲り管の外周面に実質上隙間なく嵌合する大きさの内径とされた半円形状部に、外周面が該半円形状部の外周面に連続した円弧形状をなし且つ内周面が該半円形状部の内周面に連続して外周面方向に直状に延びる形態の延長部を連続形成して成り、前記予備成形品の外径と実質的に等しい幅の開口を外周面に有するU字溝を備えた直状のU字管を金属材料の押出成形及びその切断によって成形する工程と（ロ）前記U字溝の内周面に隙間なく嵌合する横断面形状を有し且つ前記開口に位置する部分の外周面形状が、前記延長部における周方向の該開口側端部から該開口中央部側にかけて半径方向外方に突出した形状の棒状の可撓性を有する芯材を成形する工程と（ハ）該芯材を該U字溝内部に嵌合状態に装填して、該U字溝を該芯材にて埋めて成るU字管-芯材の複合体を得る工程と（ニ）該複合体を前記所定の曲り形状に曲げ加工する工程と（ホ）該曲げ加工した複合体から前記芯材を取り出し、軸方向に該所定の曲り形状をなす、前記U字溝を備えた曲げ成形型を得る工程と（ヘ）前記直状の予備成形品を前記開口を通じて該曲げ成形型における前記U字溝内部且つ前記半円形状部の内周面に密着状態に嵌込セットする工程と（ト）該曲げ成形型に該予備成形品を嵌込セットした状態でそれらを加熱加硫することにより該予備成形品を曲げ成形する工程と（チ）該加熱加硫工程の後において曲げ成形型内部の曲り管を該曲げ成形型から取り出す工程とを含むことを特徴とする曲り管の製造方法。

【請求項4】 請求項1, 2, 3の何れかにおいて、前記曲げ成形型の軸方向所定個所において前記延長部の周方向開口側端部を、内側に部分的に潰すように曲げて該開口幅を部分的に狭くしたことを特徴とする曲り管の製造方法。

【請求項5】 請求項1, 2, 3, 4の何れかにおいて、前記曲げ成形型の軸方向の一端部に、前記予備成形品の軸方向端面に当接して軸方向位置を規定するストッパ部を設ける一方、該曲げ成形型の他方の軸方向端部は開放形状としておき、該予備成形品をその一端面が該ストッパ部に当接する状態に該曲げ成形型に嵌入セットすることを特徴とする曲り管の製造方法。

【請求項6】 請求項5において、前記ストッパ部が、前記曲げ成形型における半円形状部の内周面に実質上隙間なく嵌入・固定された断面円形の金属短管から成っていることを特徴とする曲り管の製造方法。

【請求項7】 請求項2, 3, 4, 5, 6の何れかにおいて、前記芯材の前記開口に位置する部分の外周面形状が、前記U字管の外周面とともに実質上円形状を成す形状とされていることを特徴とする曲り管の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は熱可塑性樹脂或いはゴム(エラストマー)から成る単管又は複層積層管或いはこれらを組み合わせて積層した断面構造の所定曲り形状の曲り管の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来、例えば自動車の燃料供給用として樹脂チューブ(熱可塑性樹脂チューブ)やゴムチューブから成る曲り管が用いられており、この曲り管は、他部材との干渉を回避しつつ燃料の供給通路を形成すべく、三次元的に複雑に曲りくねった形状を成している。

【0003】この種曲り管は、従来次のようにして製造していた。即ち、曲り管に対応した曲り形状の曲げ成形型を用意してそこに予め直管状に押出成形した樹脂材から成る予備成形品を嵌込み状にセットし、そしてこれを加熱炉内に入れて所定温度で所定時間加熱成形処理した上、炉外に取り出して冷却し、しかる後脱型して曲り管を得るようにしていた。

【0004】図6はその一例としての曲り管の製造方法(特開昭59-57715)において用いられている曲げ成形型を図示したものである。

【0005】この例の方法は、断面円形の所定曲り形状のパイプを半割りして成る半割型200を、締結片部202において蝶ボルト204にて締結してパイプ状の曲げ成形型を構成し、そしてその内部に、曲げ成形型の内径よりも小径で曲げ成形型内面との間に隙間を形成するような太さの直管状の熱可塑性樹脂管(予備成形品)を、軸方向の一端開放口から挿入してセットし、これを加熱炉内に入れて曲げ加工するようにしている。

【0006】この方法において、上記のように予備成形品に対してその外周面との間に隙間を形成するような、内径の大きな曲げ成形型を用いるようにしているのは、予備成形品としての樹脂管を曲げ成形型にセットする際にいちいち半割型200を締結し或いは締結解除すると手間がかかることから、半割型200を締結状態に維持したまま軸方向の一端開放口から予備成形品の挿入を行うようにしたものである。

【0007】しかしながら、パイプ状の曲げ成形型に対して直管状の予備成形品を軸方向一端開放口から挿入するのは、曲り部等における抵抗に抗して挿入しなければならないことからセット作業に手間がかかり、また加熱・冷却後において曲げ加工品、即ち曲り管を曲げ成形型から取り出す際には半割型200の締結を外してそれらを分離することが必要であり、その際に手間がかかる問題がある。

【0008】加えて曲げ成形型内周面と予備成形品外周面との間に隙間があることから、曲げ加工したときの曲げ形状精度が必然的に劣る問題がある。更に、所定の曲り形状をなす断面円形のパイプを半割加工することは非常に困難であって、即ちかかる半割型200を得ること

自体が困難であるといった問題がある。

【0009】一方において、半割型200のみを用い、即ち曲げ成形型を断面半円形状と成し且つ内径を予備成形品の外径に対応した内径としてこれに予備成形品をセットし、曲げ加工するようにした場合、予備成形品の曲げ成形型へのセット及び脱型を作業性良く行い得るもの、予備成形品が曲げ成形型から部分的に、特に曲り形状部において外れ易く、又は曲げ成形型内周面に十分に密着状態とならず、結果的に曲げ成形を良好に行えなくなる問題が生ずる。

【0010】一方、図7に示しているように鉄板206, 208, 210を溶接接合して断面角形且つ所定の曲り形状の曲げ成形型212を製造し、そこに直管状の予備成形品を図中上面の開口部から曲げ成形型212内部にセットし、加熱により曲げ加工するといった方法も考えられている。

【0011】しかしながらこの場合においても断面円形の予備成形品と曲げ成形型212の角部内面とに隙間が生じてしまう問題があるとともに、三次元的に曲がった曲げ成形型を得ることが難しく、所望の曲り形状を得ることが困難であるといった問題がある。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本願の発明はこのような課題を解決するためになされたものである。而して本願の第一の発明は、一定外径且つ一定長さの実質的に熱可塑性樹脂又は未加硫若しくは半加硫のゴムから成る直管状の予備成形品を所定の曲り形状に曲げ加工することによって曲り管を製造する方法であって、内周面及び外周面が半円形状をなし且つ内径が前記曲り管の外周面に実質上隙間なく嵌合する大きさの内径とされた半円形状部に、外周面が該半円形状部の外周面に連続した円弧形状をなし且つ内周面が該半円形状部の内周面に連続して外周面方向に直状に延びる形態の延長部を連続形成して成り、前記予備成形品の外径と実質的に等しい幅の開口を外周面に有するU字溝を備えた軸方向に所定の曲り形状をなす曲げ成形型に対して、押出成形した前記直管状の予備成形品を該曲げ成形型の前記開口より前記U字溝内部に且つ前記半円形状部の内周面に密着嵌合する状態に押し込んでセットした上、それらを加熱処理して成形し、その後冷却工程を経て脱型を行うことを特徴とする(請求項1)。

【0013】本願の請求項2の発明は、一定外径且つ一定長さの実質的に熱可塑性樹脂から成る直管状の予備成形品を所定の曲り形状に曲げ加工することによって曲り管を製造する方法であって、(イ)内周面及び外周面が半円形状をなし且つ内径が前記曲り管の外周面に実質上隙間なく嵌合する大きさの内径とされた半円形状部に、外周面が該半円形状部の外周面に連続した円弧形状をなし且つ内周面が該半円形状部の内周面に連続して外周面方向に直状に延びる形態の延長部を連続形成して成り、

50

前記予備成形品の外径と実質的に等しい幅の開口を外周面に有するU字溝を備えた直状のU字管を金属材料の押出成形及びその切断によって成形する工程と(ロ)前記U字溝の内周面に隙間なく嵌合する横断面形状を有し且つ前記開口に位置する部分の外周面形状が、前記延長部における周方向の該開口側端部から該開口中央部側にかけて半径方向外方に突出した形状の、棒状の可撓性を有する芯材を成形する工程と(ハ)該芯材を該U字溝内部に嵌合状態に装填して、該U字溝を該芯材にて埋めて成るU字管-芯材の複合体を得る工程と(ニ)該複合体を前記所定の曲り形状に曲げ加工する工程と(ホ)該曲げ加工した複合体から前記芯材を取り出し、軸方向に該所定の曲り形状をなす、前記U字溝を備えた曲げ成形型を得る工程と(ヘ)前記直状の予備成形品を前記開口を通じて該曲げ成形型における前記U字溝内部且つ前記半円形状部の内周面に密着状態に嵌込セットする工程と(ト)該曲げ成形型に該予備成形品を嵌込セットした状態でそれらを加熱することにより該予備成形品を曲げ成形する工程と(チ)該加熱工程の後において冷却処理を行い、その後において曲げ成形型内部の曲り管を該曲げ成形型から取り出す工程とを含むことを特徴とする。

【0014】本願の請求項3の発明は、一定外径且つ一定長さの未加硫若しくは半加硫のゴムから成る直管状の予備成形品を所定の曲り形状に曲げ加工することによって曲り管を製造する方法であって、(イ)内周面及び外周面が半円形状をなし且つ内径が前記曲り管の外周面に実質上隙間なく嵌合する大きさの内径とされた半円形状部に、外周面が該半円形状部の外周面に連続した円弧形状をなし且つ内周面が該半円形状部の内周面に連続して外周面方向に直状に延びる形態の延長部を連続形成して成り、前記予備成形品の外径と実質的に等しい幅の開口を外周面に有するU字溝を備えた直状のU字管を金属材料の押出成形及びその切断によって成形する工程と(ロ)前記U字溝の内周面に隙間なく嵌合する横断面形状を有し且つ前記開口に位置する部分の外周面形状が、前記延長部における周方向の該開口側端部から該開口中央部側にかけて半径方向外方に突出した形状の棒状の可撓性を有する芯材を成形する工程と(ハ)該芯材を該U字溝内部に嵌合状態に装填して、該U字溝を該芯材にて埋めて成るU字管-芯材の複合体を得る工程と(ニ)該複合体を前記所定の曲り形状に曲げ加工する工程と

(ホ)該曲げ加工した複合体から前記芯材を取り出し、軸方向に該所定の曲り形状をなす、前記U字溝を備えた曲げ成形型を得る工程と(ヘ)前記直状の予備成形品を前記開口を通じて該曲げ成形型における前記U字溝内部且つ前記半円形状部の内周面に密着状態に嵌込セットする工程と(ト)該曲げ成形型に該予備成形品を嵌込セットした状態でそれらを加熱加硫することにより該予備成形品を曲げ成形する工程と(チ)該加熱加硫工程の後において曲げ成形型内部の曲り管を該曲げ成形型から取り

出す工程とを含むことを特徴とする。

【0015】本願の請求項4の曲り管の製造方法は、請求項1, 2, 3の何れかにおいて、前記曲げ成形型の軸方向所定個所において前記延長部の周方向開口側端部を内側に部分的に潰すように曲げて該開口幅を部分的に狭くしたことを特徴とする。

【0016】本願の請求項5の曲り管の製造方法は、請求項1, 2, 3, 4の何れかにおいて、前記曲げ成形型の軸方向の一端部に、前記予備成形品の軸方向端面に当

10接して軸方向位置を規定するストッパ部を設ける一方、該曲げ成形型の他方の軸方向端部は開放形状としており、該予備成形品をその一端面が該ストッパ部に当接する状態に該曲げ成形型に嵌入セットすることを特徴とする。

【0017】本願の請求項6の曲り管の製造方法は、請求項5において、前記ストッパ部が、前記曲げ成形型における半円形状部の内周面に実質上隙間なく嵌入・固定された断面円形の金属短管から成っていることを特徴とする。

20【0018】本願の請求項7の曲り管の製造方法は、請求項2, 3, 4, 5, 6の何れかにおいて、前記芯材の前記開口に位置する部分の外周面形状が、前記U字管の外周面とともに実質上円形状を成す形状とされていることを特徴とする。

【0019】

【作用及び発明の効果】上記のように請求項1の発明は、内、外周面とともに半円形の半円形状部に延長部を連続形成して成る断面U字形状の曲げ成形型を用い、これに直管状の予備成形品をセットして加熱により所望形

30状に曲げ加工するもので、本発明によれば、曲げ成形型に対して予備成形品をその周方向の開口を通じて容易にセットすることができるとともに、予備成形品を半円形状部の内周面に密着状態とすることができ、精度高く曲げ加工を施すことができるとともに、脱型に際して曲り管を簡単に曲げ成形型から外すことができる。

【0020】また本発明において、曲げ成形型には半円形状部に連続した延長部が形成されていて、その延長部が予備成形品のはみ出しを防止する堤防部としての作用をなすため、複雑な曲り形状に予備成形品をセットした場合にも予備成形品が曲げ成形型からはみ出さず、予備成形品を曲り部においても成形型内面に十分に密着させた状態とでき、曲げ加工を精度高く行うことができる。

【0021】請求項2の発明は、実質的に熱可塑性樹脂から成る曲り管の製造方法に係るもので、この発明は、アルミニウム材等の金属材を押出成形及びその切断によって直状のU字管を製造した上、そのU字管の内部に可撓性を有する棒状の芯材を隙間なく嵌合状態に装填し、その状態でU字管を所望形状に曲げ加工して曲げ成形型を製造し、更にその曲げ成形型に、実質的に熱可塑性樹脂から成る直管状の予備成形品をセットした上で加熱に

50

より所望形状に曲げ加工するもので、本発明によれば、ベンダーにて金属パイプを曲げ加工するのと同様にしてU字管を所望形状に正確に且つ容易に曲げ加工して曲げ成形型を製造することができる。

【0022】その際、U字管内部には芯材が装填されていてかかる芯材がバックアップ材として働くため、曲り部においてU字管が部分的に折れたり潰れたり或いは座屈したりせず、これを良好な曲り形状に曲げ加工することができる。

【0023】本発明においては、芯材における外周面形状、具体的にはU字管のU字溝の開口に位置する部分の外周面形状が、U字管外周面とともに円若しくは円に近似した形状をなすような形状とされているため、芯材を装填した状態でU字管をあたかも円形のパイプを曲げ加工するのと同様にして曲げ加工することが可能となったのであり、以て容易且つ正確に所望の曲げ形状にこれを曲げ加工することができる。

【0024】しかもその曲げ加工後において、曲げ成形型の内周面の横断面形状がU字形を成していて、周方向の開口部の幅が予備成形品の外径と実質的に等しい幅とされているため、芯材を曲げ成形型から容易に取り出すことができる。

【0025】尚、本発明においては芯材として所定硬さの熱可塑性樹脂（例えば超高分子量ポリエチレン樹脂）を用いることができ、而してその硬さとしてはロックウェル硬さ（Rスケール）で45～100（20℃）、曲げ弾性率として1000～15000kgf/cm<sup>2</sup>が好適である。

【0026】芯材の硬さが45未満では曲げ加工の際に曲げ部において芯材が部分的に潰れてU字管が部分的に潰れたりし、また100を超えると曲げ加工の際にU字管が折れたり、曲げ加工後に曲げ成形型の内部から芯材を取り出せなくなるといった不具合を生じたりする恐れがある。一方芯材の曲げ弾性率が1000kgf/cm<sup>2</sup>未満では、曲げ加工の際に芯材が伸びてしまつて曲げ成形型の内径及び周方向の開口幅が狭くなる恐れがあり、また15000kgf/cm<sup>2</sup>を超えると変形抵抗力が強すぎて曲げ加工の際にU字管が折れたり、曲げ加工自体が困難になる恐れがある。

【0027】請求項3の発明は、実質的にゴムから成る曲り管の製造方法に係るもので、請求項2の発明と同様にして製造した曲げ成形型に、実質的に未加硫若しくは半加硫のゴムから成る直管状の予備成形品をセットした上で加熱加硫により所望形状に曲げ加工するもので、本発明によれば、曲り管をゴム材で製造する場合であっても加熱加硫工程において所望形状に精度高く曲げ加工することができる。

【0028】請求項4の発明は、上記曲げ成形型における延長部の周方向の開口側端部を、軸方向所定個所において部分的に内側に潰すように曲げて開口幅を部分的に

狭くするもので、本発明によれば、曲げ成形型内部にセットした予備成形品のはみ出しを更に有効に防止することができる。またこの延長部の潰し部（曲げ部）は軸方向に沿つた所定個所に部分的に形成されているだけであるため、曲げ成形型に対して予備成形品をセットし、或いは加熱・冷却後（加熱加硫後）の曲り管を曲げ成形型から取り外す際の作業性も実質上損なわれない利点がある。

【0029】請求項5の発明は、上記曲げ成形型の軸方向一端部にストップ部を設ける一方、他方の軸端部を開放形状としたもので、本発明によれば、直管状の予備成形品を曲げ成形型にセットする際に、その軸方向端面をストップ部に当接させることによって、定められた位置に確実に且つ容易に予備成形品をセットすることができ、予備成形品の曲げ成形型へのセット作業を容易に行うことができるとともに、予備成形品を曲げ成形型に対して定められた関係位置に確実にセットするために、曲げ加工精度も更に高まる利点が得られる。

【0030】請求項6の発明は、断面円形の金属短管を曲げ成形型の半円形状部内周面に隙間なく嵌入・固定して上記ストップ部と成したもので、本発明によれば、ただ単に短管を固定するだけで曲げ成形型の半円形状部全内周に亘ってストップ部を形成することができるとともに、金属短管の曲げ成形型への固定も容易であり、加えて予備成形品の軸方向端面全体をストップ部に当接させることができる利点が得られる。

【0031】請求項7の発明は、上記芯材の上記外周面形状をU字管の外周面とともに、実質上円形状を成すような形状となしたもので、本発明においては、U字管と芯材とを合わせた全体の外周面形状が円形状となるため、ベンダーを用いて且つ部分的な潰れなどを生じさせることなく、より円滑に曲げ加工を行えるようになる。

【0032】

【実施例】次に本発明の実施例を図面に基づき詳しく説明する。図1において、10は後に詳述する直管状の予備成形品12（図2参照）から自動車の燃料供給用の曲り管14を得るために用いる曲げ成形型であって、アルミニウム材料から成っており、全体として、曲り管14の形状に対応した曲り形状を成している。

【0033】この曲げ成形型10は、図に示す断面形状から明らかなように内周面がU字形状を、外周面が上向きC字形状を成しており、軸方向全長に亘って周方向所定個所に開口部16を形成するU字溝を有している。即ち曲げ成形型10は、内周面及び外周面が共に半円形状を成す半円形状部（下半部）18と、内周面が半円形状部18における内周面の周方向両端から図中真上方向に延びるストレート面形状を成し、且つ外周面が半円形状部18における外周面に連続した円弧形状を成す延長部（上半部）20とを有している。

【0034】半円形状部18は、曲り管14の成形の際

に予備成形品12と嵌合する部分であって、その内径は予備成形品12、つまり曲り管14の外周面と実質上隙間なく嵌合する大きさとされている。

【0035】延長部20には、図1中右側の断面図に示すように軸方向所定個所において、予備成形品12のはみ出しを防止すべく内側への押え部22が形成されている。この押え部22は、延長部20の周方向開口側端部を部分的に内側に潰すように曲げて形成したもので、これにより曲げ成形型10の周方向の開口部16の幅が部分的に狭くされている。

【0036】また曲げ成形型10の軸方向一端部には、予備成形品12の一端面と当接して予備成形品12の軸方向位置を規制するストップ部24が設けられている。このストップ部24は、アルミニウム材料から成る断面円形状の短管を、曲げ成形型10における半円形状部18の内周面に対して実質上隙間なく嵌入・固定して設けたものである。一方、曲げ成形型10の軸方向の他端部は開放部26とされている。

【0037】ここで予備成形品12は、熱可塑性樹脂、例えばナイロン樹脂を直管状に押出成形し、それを所定寸法に切断したものである。この予備成形品12から曲り管14を得る製造方法を図2に基づき説明する。

【0038】図に示すように、先ず直管状の予備成形品12を周方向の開口部16より曲げ成形型10の内部にセットする(I, II)。このとき予備成形品12は、その軸方向の一端面をストップ部24に当接させることによって軸方向の位置が規制され、また外周面が半円形状部18の内周面に隙間なく嵌合される。これにより予備成形品12を後の加熱工程で精度良く曲げ成形することができる。

【0039】続いてこれら曲げ成形型10及び予備成形品12を加熱炉内へ入れて所定温度で所定時間加熱処理した上、炉外に取り出して冷却し、かかる後に脱型する。ここにおいて所定形状に曲げ成形された曲り管14が得られる(III)。

【0040】本例の製造方法においては、曲げ成形型10に、半円形状部18に連続した延長部20が形成されていて、曲げ成形型10が全体として断面U字形状を成しており、そしてその延長部20が曲げ成形型10内部にセットした予備成形品12のはみ出しを防止する堤防部として作用するため、曲げ成形型10への予備成形品12のセット作業及びその取扱い中等において、特に曲り形状部において予備成形品12のはみ出しが防止される。

【0041】これにより予備成形品12を曲げ成形型10の内周面にぴったりと密着状態に保持した状態でその曲げ成形を行うことができ、高い形状精度で予備成形品12の曲げ成形加工を行うことができる。

【0042】また本例における曲り管14の製造方法によれば、更に押え部22により予備成形品12を曲げ成

形型10の内部にしっかりと嵌合状態に保持することができ、従って予備成形品12のはみ出しをより確実に防止することができ、曲げ加工の精度を更に一層高めることができる。また延長部20の内周面がストレート面とされて、周方向の開口部16の開口幅が半円形状部18の内径と同じとされていることから、予備成形品12を曲げ成形型10にセットする際のセット作業を容易に行うことができるとともに、冷却後において曲げ成形品、つまり曲り管14の脱型をスムーズに行うことができる。

【0043】次に図3及び図4に基づいて上記曲げ成形型10の製造方法を説明する。本例においては先ず所定の金属材、この例ではアルミニウム材料を押出成形して、直状の断面U字形状のU字管28を製造する。ここでU字管28は半円形状部18とこれに続く延長部20とを有する形態のものである。

【0044】本例の製造方法においては、図4に示しているように上記のようにして用意したU字管28の内部に、その軸方向全長に亘って熱可塑性樹脂から成る棒状且つ可撓性を有する芯材30を装填して複合体とし(I)、これをベンダーにて所望形状に曲げ加工し(II)、かかる後芯材30を取り出して曲げ成形型10を製造する(III)。

【0045】ここで芯材30は、可撓性を有する熱可塑性樹脂材料、本例においては超高分子量ポリエチレン樹脂材を押出成形して得たもので、硬さがロックウェル硬さ(Rスケール)で45~100(20°C)、曲げ弾性率が1000~15000kgf/cm<sup>2</sup>のものである。

【0046】ここで、前記芯材30の外周面形状について詳述すると、図3から明らかなようにその断面形状は、芯材30をU字管28に装填したときにそれらを合わせた断面形状が円形を成すものとされている。即ち芯材30は、特にU字管28の延長部20の開口側両端部の間(開口部16)に対応する部分の外周面が、U字管28の外周面に連続し、U字管28の外周面とともに全体として断面円形状をなし、またU字管28の内周面に対応する部分の面形状が、U字管28の内周面に実質上隙間なく嵌合する形状とされている。

【0047】本例における曲げ成形型10の製造方法では、アルミニウム材料から成る直状のU字管28を製造した上、そのU字管28の内部に可撓性を有する超高分子量ポリエチレン樹脂材から成る棒状の芯材30を実質上隙間なく装填し、かかる後にそれらを曲げ加工するようにしているため、曲げ部においてU字管28が部分的に折れたり潰れたり或いは座屈したりせず、曲げ部の数が多く且つ三次元的に複雑な曲り形状を成していても、容易にこれを所望形状に曲げ加工することができる。またその際、U字管28の周方向の開口部16側に全体を曲げ加工するといったことも容易に行うことができる。

## 11

【0048】本例では、芯材30の外周面が、芯材30をU字管28に装填したときの断面形状が円形を成すような形状とされており、これによりU字管28をあたかも断面円形のパイプを曲げ加工するのと同様にして曲げ加工でき、即ちベンダーにて曲げ加工でき、従って容易に且つ正確な所望形状の曲げ成形型10を得ることができる。

【0049】更に本例では、U字管28の内周面が断面U字形状とされ、周方向の開口部16の開口幅が半円形状部18の内径と同じとされているため、曲げ加工後ににおいて曲げ成形型10から芯材30を容易に取り出すことができる。

【0050】図5は本発明の別の実施例を示すものであり、特に上述した曲げ成形型10の製造方法における異なった形態の芯材32を用いた例を示すものである。この例における芯材32は、全体として断面形状が八角形状を成しており、且つU字管28の内部にこれを装填したとき、芯材32とU字管28とが全体として断面円形に近似した形状を成すような形状とされている。より具体的に言うと、芯材32は延長部20における周方向の開口側の両端部間の部分の外周面形状が、それら両端部よりも開口部16の中央部側にかけて半径方向外側に突出するような形状とされており、U字管28とともに全体として外周面が円形に近似した断面形状となるように成されている。この状態でU字管28をベンダーにて曲げ加工した場合にも、これを良好且つ所望曲り形状に容易に加工することができる。

【0051】以上本発明の実施例を詳述したがこれらはあくまで一例示であって、本発明は例えば上述した以外の用途、種類の曲り管の製造に適用することも可能である。また本発明は熱可塑性樹脂単管或いは熱可塑性樹脂

## 12

の積層構造管或いはゴム単管或いはこれらを組み合わせて積層した断面構造の曲り管の製造に適用することも可能である等、本発明はその主旨を逸脱しない範囲において種々変更を加えた態様で実施可能である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の曲り管の製造方法に用いる曲げ成形型の構成を示す図である。

【図2】図1における曲げ成形型を用いた本発明の一実施例である曲り管の製造方法を示す図である。

10 【図3】図1及び図2の曲げ成形型の製造方法の要部工程を抜き出して示す説明図である。

【図4】図3における芯材を用いた本発明の一実施例における曲げ成形型の製造方法を示す図である。

【図5】本発明の別の実施例における曲げ成形型の製造に際して用いる芯材の断面形状をU字管とともに示す図である。

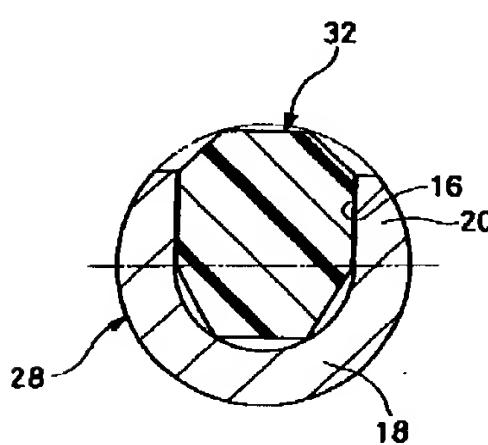
【図6】従来公知の曲り管の製造方法に用いられる曲げ成形型を示す図である。

20 【図7】図6とは別の従来の製造方法に用いられる曲げ成形型を示す図である。

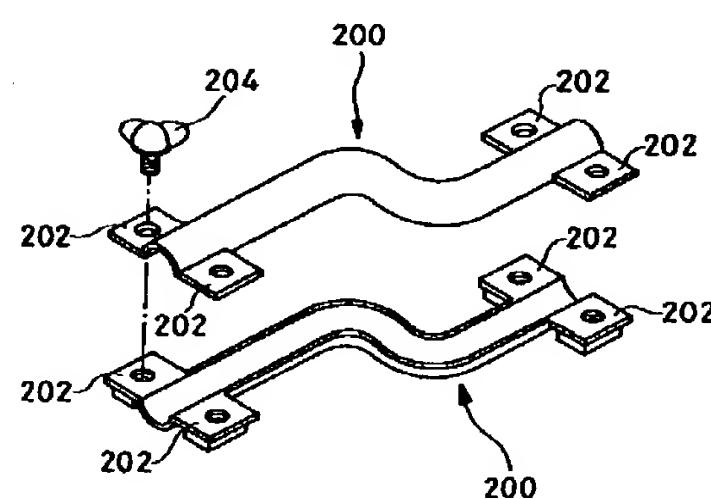
## 【符号の説明】

10 曲げ成形型  
12 予備成形品  
14 曲り管  
16 開口部  
18 半円形状部  
20 延長部  
24 ストップ部  
28 U字管  
30, 32 芯材

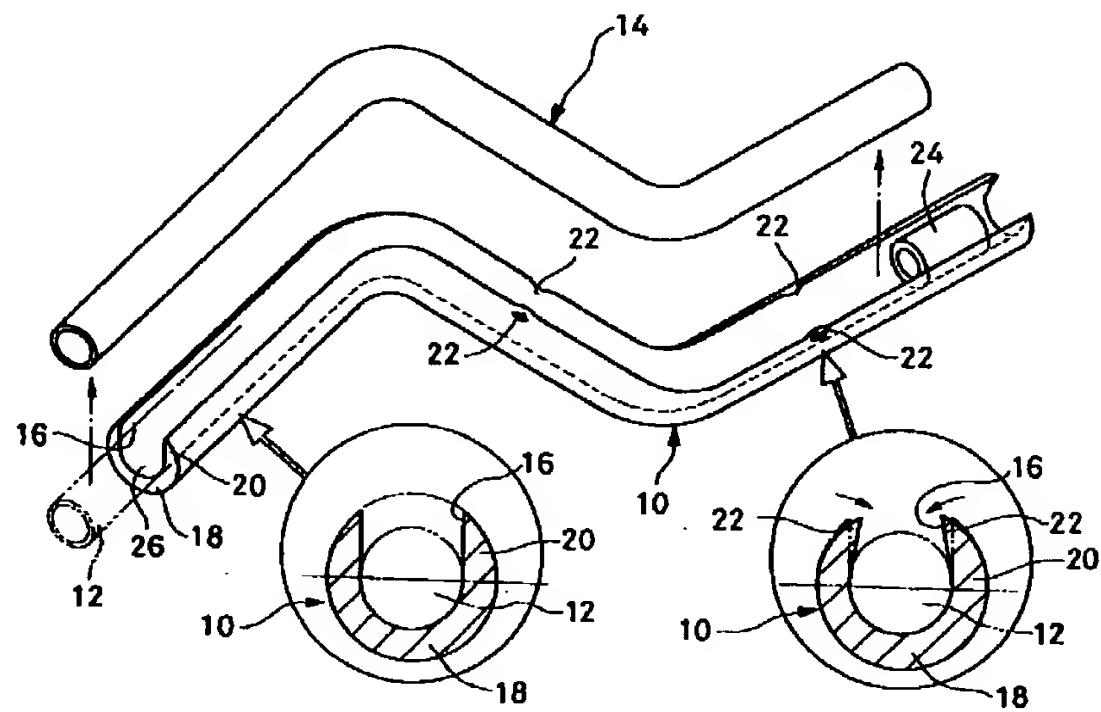
【図5】



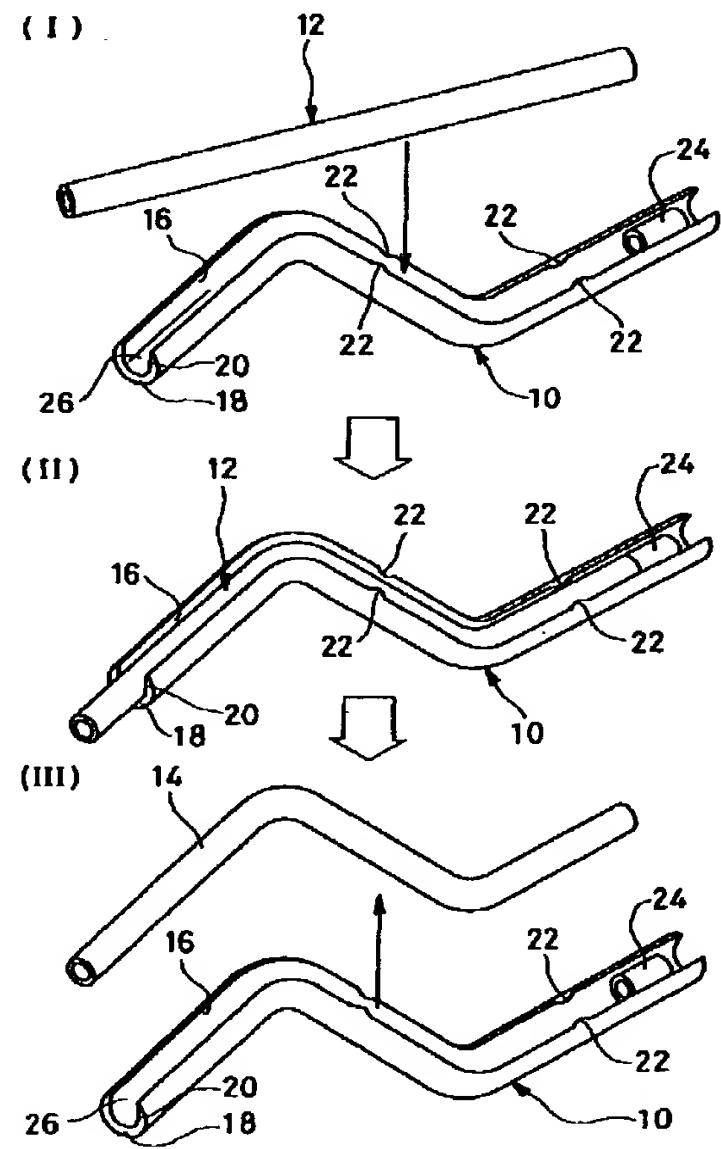
【図6】



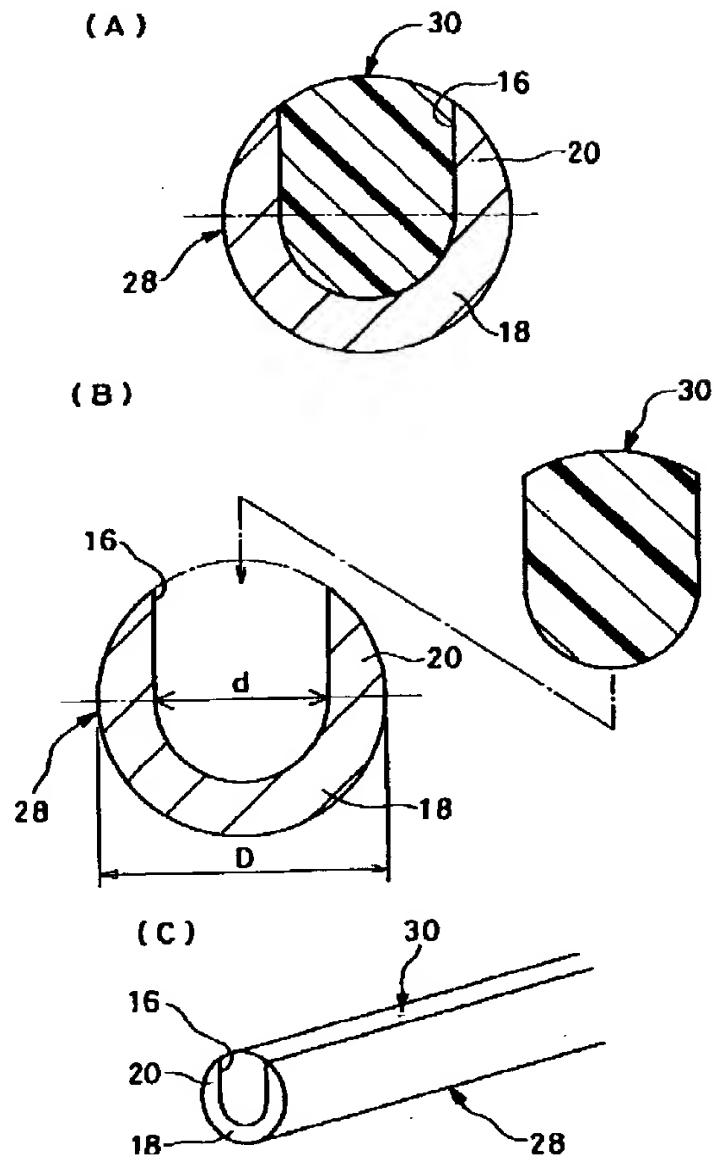
【図1】



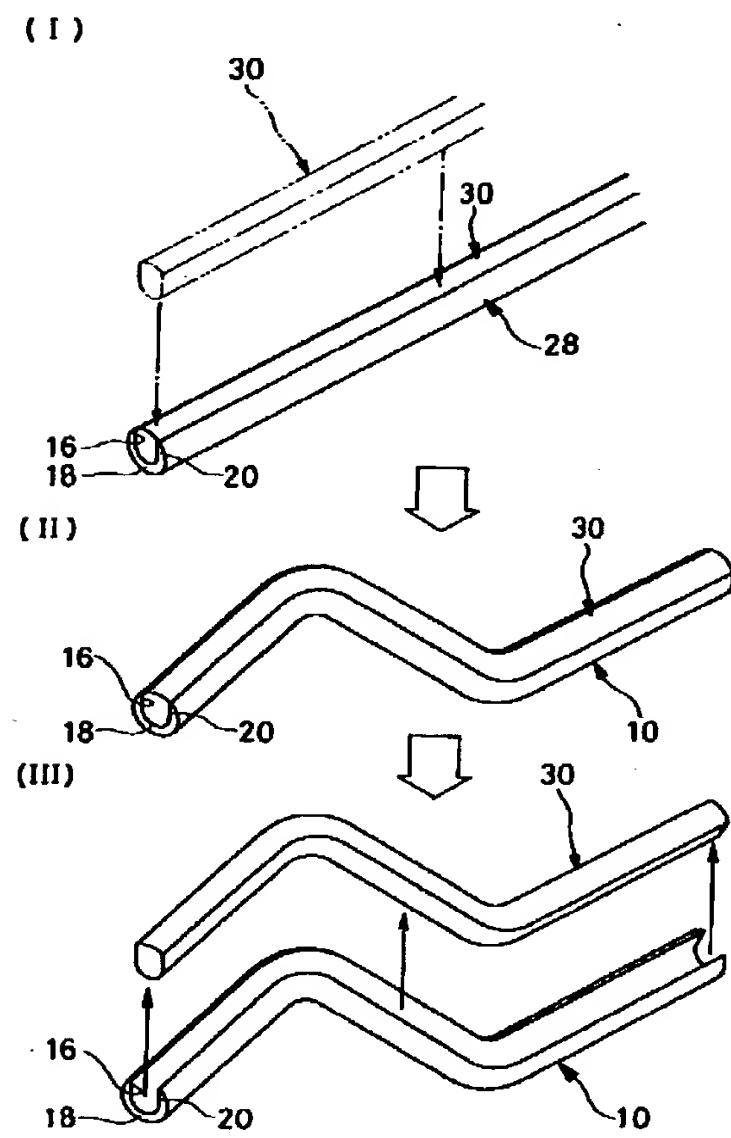
【図2】



【図3】



【図4】



【図7】

